

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10181083 A**

(43) Date of publication of application: **07.07.98**

(51) Int. Cl.

B41J 2/44
G03G 15/04

(21) Application number: **08345992**

(71) Applicant: **SEIKO EPSON CORP**

(22) Date of filing: **25.12.96**

(72) Inventor: **HATTORI TOSHIYUKI**

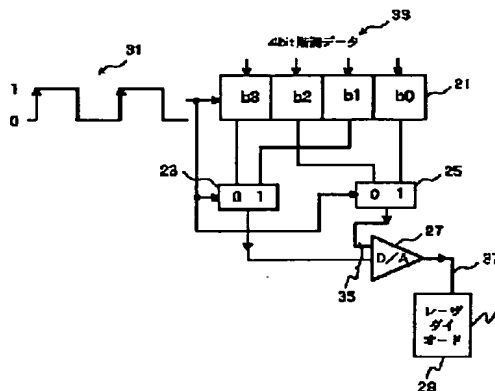
(54) **APPARATUS FOR MODULATING LIGHT BEAM
FOR EXPOSURE FOR ELECTROPHOTOGRAPHY**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To express a large number of gradations at a clock rate lower than a conventional one.

SOLUTION: (N) m-bit data 35 are formed from (n×m)-bit gradation data showing densities of respective pixels and successively inputted to a D/A converter 27 during respective clock cycles for drawing respective pixels to serially form (n) pulse signals 37 respectively having levels corresponding to respective m-bit data. These pulse signals 37 are added to a laser diode 29 to form laser beams for exposure for drawing respective pixels.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



特開平 10-181083

(43) 公開日 平成 10 年 (1998) 7 月 7 日

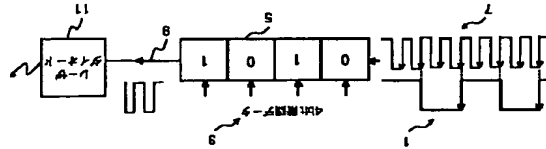
特許請求 発明者 請求項の数 7 OL (全 6 頁)	
(51) Int. Cl. ⁸ B 41 J 2/44 G 03 G 15/04	F I B 41 J 3/00 M G 03 G 15/04
(21) 出願番号 特願平 8-345992	(71) 出願人 000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 12 月 25 日	(72) 発明者 服部 俊幸 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 内 (74) 代理人 弁理士 上村 輝之 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 電子写真のための露光用光ビームの変調装置

(57) 【要約】

【課題】 従来より低いクロックレートで多くの階調数が表現できる、電子写真のための露光用光ビームの変調装置を提供する。

【解決手段】 各画素の速度を示す $n \times m$ ビットの階調データから、 n 個の m ビットデータ 35 を生成する。各画素を描くための各クロック周波の間に、その n 個の m ビットデータ 35 を逐次に D/A 変換器 27 に入力して、各 m ビットデータに応じたレベルをそれぞれもつ n 個のバルス信号 37 をシリアルに生成する。このバルス信号 37 をレーザダイオード 29 に加えて、各画素を描くための露光用レーザビームを生成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 n 及び m を 2 以上の整数として、画素の速度に応じた n 個の m ビットデータを生成するデータ生成手段と、前記画素に対応したクロック周波の間に、露光用光ビームを強度変調するための n 個のバルス信号をシリアルに生成するバルス信号生成手段とを備え、バルス信号生成手段は、前記データ生成手段からの前記 n 個の m ビットデータの各々に応じた前記 n 個のバルス信号の各々を変調する、電子写真のための露光用光ビームの変調装置。

【請求項 2】 前記データ生成手段が、前記画素の速度を示した $n \times m$ ビットの階調データを受け、この階調データから前記 n 個の m ビットデータを生成する請求項 1記載の電子写真のための露光用光ビームの変調装置。

【請求項 3】 前記データ生成手段が、前記階調データを m 分割した n ビットのデータをそれぞれ受け、前記クロック周波を n 分割した各期間に、前記受けけた n ビットのデータの各ビットを選択的に出力する m 個のセレクタを有し、前記バルス信号生成手段が、前記 m 個のセレクタから前記 n 個の m ビットのデータを受け、この m ビットのデータに応じたレベルをもつ電圧信号を出力する n 個の D/A 変換器と、前記 n 個の D/A 変換器から n 個の電圧信号を受け、前記 n 個の D/A 変換器から n 個の電圧信号を受け、前記 n 個の電圧信号を n 分割した各期間に、前記 n 個の電圧信号の各々を選択的に出力するセレクタとを有する請求項 2 記載の電子写真のための露光用光ビームの変調装置。

【請求項 4】 前記バルス信号生成手段が、前記階調データを n 分割した m ビットのデータをそれぞれ受け、この m ビットのデータに応じたレベルをもつ電圧信号を出力する n 個の D/A 変換器と、前記 n 個の D/A 変換器から n 個の電圧信号を受け、前記 n 個の D/A 変換器から n 個の電圧信号を受け、前記 n 個の電圧信号を n 分割した各期間に、前記 n 個の電圧信号の各々を選択的に出力するセレクタとを有する請求項 2 記載の電子写真のための露光用光ビームの変調装置。

【請求項 5】 前記 n 個の D/A 変換器に、異なる変換特性をもつ少なくとも 2 個の D/A 変換器が含まれていて、請求項 4 記載の電子写真のための露光用光ビームの変調装置。

【請求項 6】 前記異なる変換特性をもつ少なくとも 2 個の D/A 変換器からの電圧信号を前記セレクタが選択的に出力するための前記期間の長さが、互いに異なっている請求項 5 記載の電子写真のための露光用光ビームの変調装置。

【請求項 7】 前記データ生成手段が、前記クロック周波の間に前記 n 個の m ビットデータを順次に出力する n 個の m ビットシフトレジスタを有し、前記 m ビットシフトレジスタから前記 m ビットのデータを受け、この m ビットのデータに応じたレベルをもつ電圧信号を出力する D/A 変換器を有する請求項 1 記載の電子写真のための露光用光ビームの変調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】 本発明は、電子写真の方法で画像を形成するプリンタや複写機において、露光用光ビームを面素の速度に応じて変調するための装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の例えばレーザプリンタで用いられる露光用のレーザビームは、専ら、バルス幅変調方式によって変調されている。図 1 は、従来のレーザビームのバルス幅変調装置の一例を示す。

【0003】 図 1 に示すように、ビデオクロック 1 に同期して、面素速度を示す例えば 4 ビットの階調データ 3 がシフトレジスタ 6 にセットされる。シフトレジスタ 6 は、ビデオクロック 1 の 4 倍のレートをもつシフトクロック 7 に従ってシフト動作を行うことにより、階調データ 3 をシリアルに出力する。この出力信号 9 はバルス幅変調されたバルス信号である。このバルス信号 9 によってレーザダイオード 11 が駆動されて、バルス幅変調されたレーザビームを発生する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 再現できる画像の解像度を高め、階調数を増やし、かつスルーブットを上げるためには、ビデオクロック 1 の周波数を高め、かつ階調データのビット数を増やす必要がある。必然的にシフトクロック 7 のレートも非常に高くせざるを得ない。実際のプリンタでは、例えばビデオクロック 1 のレートが 25 MHz、シフトクロック 7 のレートが 100 MHz 程度であるが、これ以上にシフトクロック 7 のレートを上げると、本発明の目的は、従来より低いクロックレートで多くの階調数が表現できる、電子写真のための露光用光ビームの変調装置を提供することにある。

【0005】

従って、本発明の目的は、従来より低いクロックレートで多くの階調数が表現できる、電子写真のための露光用光ビームの変調装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に従う電子写真のための露光用光ビームの変調装置は、 n 及び m を 2 以上の整数として、面素の速度に応じた n 個の m ビットデータを生成するデータ生成手段と、面素に対応したクロック周波の間に、露光用光ビームを強度変調するための n 個のバルス信号をシリアルに生成するバルス信号生成手段とを備え、バルス信号生成手段は、データ生成手段からの n 個の m ビットデータの各々に応じて前記 n 個のバルス信号の各々を変調するように構成されている。

【0007】 本発明の装置によれば、 m ビットデータで強度変調された n 個のバルス信号により各面素を描くための露光用光ビームが変調される。つまり、 n ビットデータの m ビットが変調され、 m ビットデータによる強度変調とを組み合わせたような変調が露光用光ビームに対して行われる。その結果、面素の面素速度を決めるビデオ

オクロックの n 倍のレートで、 $n \times m$ 段階以上の段階が再現できるようにする。これは、従来装置と同じ段階数を再現する必要がある。必要ならクロックレートは従来装置の m 分の1でよいことを意味する。

【0008】

【発明の実施の形態】図2は、本発明にかかる露光用光ビームの変調装置の実施形態を示す。

【0009】この装置は、4ビットレジスタ21、2つのセクタ28、26、D/Aコンバータ27及びレーザダイオード29を有する。4ビットレジスタ21は、ビデオクロック31の立ち上がりと同相して、画面の強度を示した4ビットの階調データ33がセットされる。レジスタ21にセットされた階調データの内、3桁目と1桁目のビット値b3、b1が第1のセクタ28目と入力され、2桁目と0桁目のビット値b2、b0が第2のセクタ26に入力される。

【0010】セクタ28、26は、ビデオクロック31のレベルが「1」のとき、それぞれ図中左側のビット値、つまり3桁目と1桁目のビット値b3、b1を選択して、D/Aコンバータ27へ出力する。また、セクタ23、26は、ビデオクロック31のレベルが「0」のとき、それぞれ図中右側のビット値、つまり2桁目と0桁目のビット値b2、b0を選択して、D/Aコンバータ27へ出力する。

【0011】D/Aコンバータ27は、セクタ23、26より2ビットのデータ35を入力する。この2ビットデータ35は、ビデオクロック31の周期の前半では階調データ33の3桁目と1桁目のビット値b3、b1のみならず、後半では2桁目と0桁目のビット値b2、b0からなる。D/Aコンバータ27は、入力した2ビットデータ35を電圧信号37に変換しレーザダイオード29に加える。レーザダイオード29は、D/Aコンバータ27からの電圧信号37に応じた強度のレーザビームを発生する。

【0012】図3は、D/Aコンバータ27の変換特性を示す。

【0013】D/Aコンバータ27の出力する電圧信号37は、2ビットデータ35が「00」のときは、レーザダイオード29からのレーザビームの相対的な強度が「0」（つまり、レーザを発生しない）となるようなレベルとなる。また、2ビットデータ35が「01」のときは、相対レーザ強度が「1/2」となるようなレベルであり、2ビットデータ35が「10」のときは相対レーザ強度が「1」（つまり、最大強度）となるようなレベルとなる（尚、2ビットデータ35が「11」にはならないように、4ビット階調データ33が予め設定されている。）。

【0014】以上の構成によって、ビデオクロック31の1周期に出力される1画面を描くためのレーザビームは、2ビットデータ35により強度変調された2個のバ

ルスを立てた波形となる。図4は、このように変調されたレーザビームの波形の代表例を示している。電子写真における現像段階でのトナーの付着量（つまり、強度）は、感光体に照射するレーザビームのエネルギー量、つまり照射時間（つまりパルス幅）と強度との積に概略比例する。従って、例えば図4に示した様な6種類の4ビット階調データ33を用いれば、レーザビームのエネルギー量は5段階に変調でき、よって、強度「0」から強度「4」までの5段階を再現することができる。

【0015】図1に示した従来装置も、4ビット階調データを用いて5段階を再現することができる。しかし、従来装置ではビデオクロックの4倍のクロックレートで、装置を駆動しなければならぬ。これに対し、本実施例の装置ではビデオクロックの2倍のクロックレートで装置を駆動すればよい。従って、本実施例の装置によれば、従来装置と同じ階調再現力を維持しつつ、ビデオクロックのレートを従来装置より高くすることが容易であり、よって高速度を実現することが容易である。あるいは、ビデオクロックのレートが同じであるならば、本実施例の方が従来装置よりも表現可能な階調数や解像度を高めることが容易である。

【0016】図5は、本発明の第2の実施形態を示す。【0017】この装置は、4ビットレジスタ21、2つのD/Aコンバータ41、43、セクタ47、及びレーザダイオード29を有する。4ビットレジスタ21には、ビデオクロック31の立ち上がりと同相して、画面の強度を示した4ビットの階調データ33がセットされる。レジスタ21にセットされた階調データの内、上位の2ビット値b3、b2が第1のD/Aコンバータ41に入力され、下位の2ビット値b1、b0が第2のD/Aコンバータ43に入力される。2つのD/Aコンバータ41、43の出力信号51、53はセクタ47に入力される。

【0018】セクタ47は、セクタクロック45のレベルが「1」のとき第1のD/Aコンバータ41の出力信号51を選択し、セクタクロック45のレベルが「0」のとき第2のD/Aコンバータ43の出力信号53を選択して、レーザダイオード29に出力する。セクタクロック45の周波数はビデオクロック31と同じであるが、セクタクロック45のデューティ比は1/2より大きく、例えば、レベル「1」と「0」の時間比が2:1となるように設定されている。

【0019】図6（A）は第1のD/Aコンバータ41の変換特性を示し、図6（B）は第2のD/Aコンバータ43の変換特性を示す。

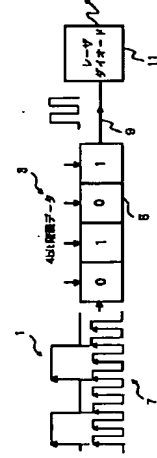
【0020】この2つのD/Aコンバータ41、43の出力特性の相違は、データ「01」を入力したときの出力レベルであり、第1のD/Aコンバータ41のそれは相対レーザ強度が「1/3」になるようなレベルであり、第2のD/Aコンバータ43のそれは相対レーザ強

度が「2/3」になるようなレベルである。

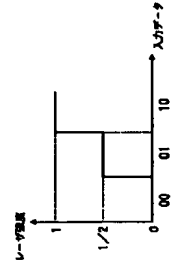
【0021】図7は、変調されたレーザビームの波形例を示す。1画面を描くためのレーザビームは、図7（A）～（H）に例示するような8段階のエネルギー量をもつ波形に変調される。よって、8段階を再現することが可能であり、この階調数は従来装置の階調数より多い。このようにレーザビームの変調階数が多いことは、また、レーザビームのエネルギー量と実際のトナー付着量（強度）との間の γ 特性を補正することが容易になることも意味する。すなわち、 γ 特性を補正するには、画面の強度とレーザエネルギー量との関係を逆 γ 特性に設定する必要があるが、レーザエネルギー量の階調階数が多いほど精度の良い逆 γ 特性を設定することが可能である。

【0022】図8は、本発明の第3の実施形態を示す。【0023】この装置は、2つの2ビットレジスタ61、63、D/Aコンバータ27、及びレーザダイオード29を有する。2つの2ビットレジスタ61、63は、2段の2ビットシフトレジスタとして機能する。即ち、ビデオクロック31の2倍のレートをもちシフトクロック65の立ち上がりと同相して、4ビット階調データの上位2ビット又は下位2ビットが、第1段目の2ビットレジスタ61にセットされる。例えば、ビデオクロック31の立ち上がり時に4ビット階調データの上位2ビットが、立ち上がり時に下位2ビットが第1段目レジスタ61にセットされる。また、シフトクロック65の立ち上がりと同相して、第1段目レジスタ61は今まで保持していた2ビットデータを第2段目レジスタ63へシ

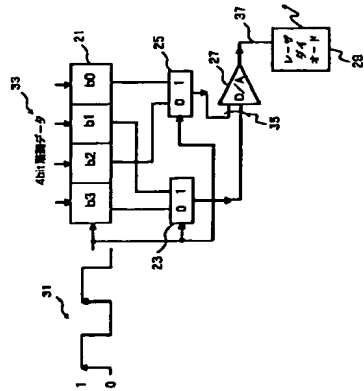
【図1】



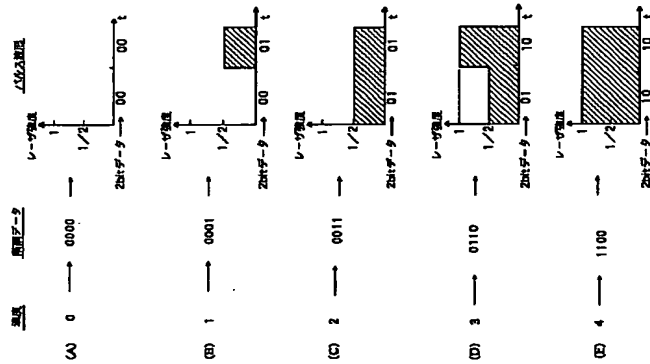
【図3】



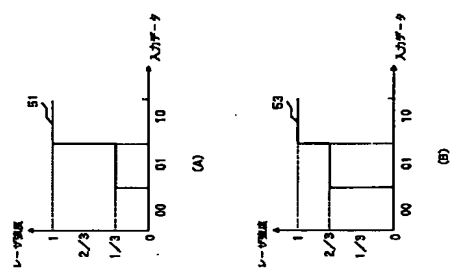
【図2】



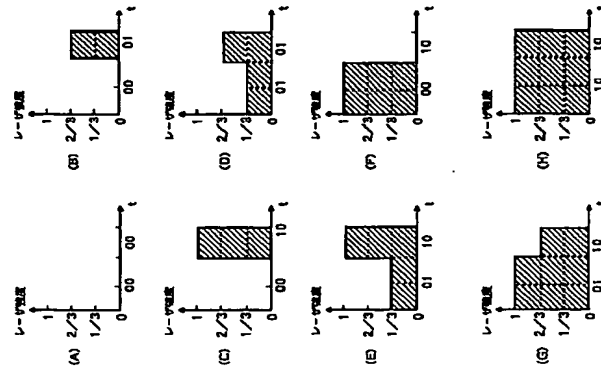
【図4】



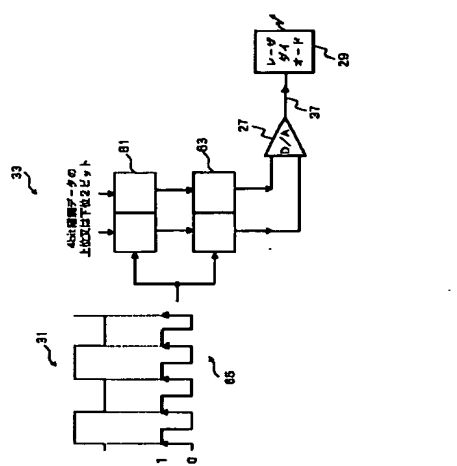
【図6】



【図7】



【図8】



【図5】

